

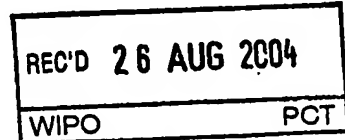
13. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 7月14日



出 願 番 号
Application Number: 特願2003-196559
[ST. 10/C]: [JP2003-196559]

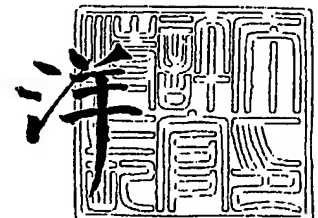
出 願 人
Applicant(s): 株式会社東芝
昭和電工株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 11H150205

【提出日】 平成15年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/66

【発明の名称】 粒子分散型膜を下地に用いた磁気記録媒体、その製造方法、および磁気記録再生装置

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝 青梅工場内

【氏名】 中村 太

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝 青梅工場内

【氏名】 及川 壮一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝 青梅工場内

【氏名】 岩崎 剛之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝 青梅工場内

【氏名】 前田 知幸

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市八幡海岸通 5 番の 1 昭和電工エイチ・ディー株式会社内

【氏名】 清水 謙治

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市八幡海岸通5番の1 昭和電工エイチ・ディー株式会社内

【氏名】 酒井 浩志

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社東芝

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704938

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粒子分散型膜を下地に用いた磁気記録媒体、その製造方法、および磁気記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層が順次設けられた磁気記録媒体であって、

シード層が、Ni を含む材料からなり、

下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、 Y_2O_3 を含む材料からなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 2】 前記粒子は、Pt、Pd、Ru、Rh より選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 3】 非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層が順次設けられた磁気記録媒体であって、

シード層が、Ni を含む材料からなり、

下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、半導体酸化物、半導体窒化物、半導体炭化物より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなり、前記粒子が、Au、Ag、Cu より選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 4】 前記非磁性母材は、 SiO_2 、 Y_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなることを特徴とする請求項 3 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 5】 前記下地層と磁気記録層との間に、Ru を含む材料からなる第 2 の下地層を設けることを特徴とする請求項 1～4 のうちいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 6】 前記シード層は、Fe、Co、Cr、V、Mo、Nb、Zr、W、Ta、B、C より選ばれる少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項

1～5のうちいずれか1項に記載の磁気記録媒体。

【請求項7】 前記シード層は、飽和磁束密度 B_s が0.2 T以上、保磁力 H_c が100 (Oe) 以下であることを特徴とする請求項1～6のうちいずれか1項に記載の磁気記録媒体。

【請求項8】 前記磁気記録層は、金属酸化物または半導体酸化物を含むCo合金からなることを特徴とする請求項1～7のうちいずれか1項に記載の磁気記録媒体。

【請求項9】 非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層を順次設ける磁気記録媒体の製造方法であって、

シード層が、Niを含む材料からなり、

下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、 Y_2O_3 を含む材料からなることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項10】 非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層を順次設ける磁気記録媒体の製造方法であって、

シード層が、Niを含む材料からなり、

下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、半導体酸化物、半導体窒化物、半導体炭化物より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなり、前記粒子が、Au、Ag、Cuより選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項11】 請求項1～8のうちいずれか1項に記載の磁気記録媒体と、磁気ヘッドとを備えていることを特徴とする磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気記録技術を用いたハードディスク装置等に用いられる磁気記録媒体、その製造方法、および磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気記録媒体において、記録密度を高くするためには、磁気記録層の異方性を低下させずに結晶粒子を微細化し、媒体ノイズを低減することが重要である。

従来より、磁気記録層の結晶粒子を微細化するために、種々の下地層およびシード層が使用されている。例えば、TiやTaからなるシード層上に、六方最密構造(hcp)あるいは面心立方構造(fcc)を有する結晶粒子が酸化物や窒化物によって分離された構造を有する下地層を設け、その上に中間層、磁気記録層を積層した磁気記録媒体が用いられている。

この磁気記録媒体では、磁気記録層を構成する結晶粒子が微細化されるとともに、互いに分離される(例えば、特許文献1参照)。

また、酸化物あるいは炭化物により結晶粒子が分離される構造を有する非磁性中間層を設け、その上に磁性層を積層することによって、高保磁力、低ノイズ化させることが提案されている(例えば、特許文献2参照)。

これらの従来技術によれば、酸化物等により結晶粒子を微細化するとともに互いに分離させた構造の下地層(または中間層)を設けることによって、磁気記録層に含まれる結晶粒子をも微細化および分離させ、この種の構造をもたない下地層を用いた従来品よりも記録再生特性を向上させることができる。

【0003】

また、下地層の下にシード層を設けることにより、下地層の配向性を改善することで、磁性層の配向性をも改善し、媒体の記録再生特性を向上させることが提案されている。

しかしながら、この従来技術では、下地層において結晶粒子を微細化させることと、配向性を高めることを両立させるのは難しいという問題があった。

【0004】

また、基板と磁気記録層との間に、軟磁性材料からなる軟磁性層を設けることにより、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間の磁束の出入りの効率を向上させることが提案されている。軟磁性層は、磁気ヘッドと媒体との間の磁路の一部を担う。

シード層を設ける場合には、軟磁性層とヘッドとの距離が大きくなるため、十

分な記録分解能を得ることが難しくなるという問題があった。

【0005】

また、酸化物、窒化物、炭化物、炭素より選ばれる1種とRu合金とからなるグラニューラ構造下地層、またはRu合金からなる下地層を用いることによって、磁性層の配向性および保磁力を高めるとともに、粒子を微細化し低ノイズ化させることが提案されている（例えば特許文献3を参照）。

しかしながら、上記Ru合金を含む下地層を設けた磁気記録媒体では、下地層の配向性が不十分となり、保磁力およびノイズの点で十分な結果は得られていない。

【0006】

【特許文献1】

特開2003-36525号公報

【特許文献2】

特開2002-133645号公報

【特許文献3】

特開2001-291230号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、磁気記録層において、結晶粒子を微細化でき、かつ配向性を高めることができる磁気記録媒体、その製造方法、および磁気記録再生装置を提供することにある。

本発明の第2の目的は、結晶粒子を微細化でき、かつ配向性を高めることができ、記録分解能にも優れた磁気記録媒体、その製造方法、および磁気記録再生装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するための第1の発明は、非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層が順次設けられ、シード層が、Niを含む材料からなり、下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型

構造を有し、非磁性母材が、 Y_2O_3 を含む材料からなる磁気記録媒体である。

(2) 上記課題を解決するための第2の発明は、前記粒子がPt、Pd、Ru、Rhより選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなる(1)に記載の磁気記録媒体である。

(3) 上記課題を解決するための第3の発明は、非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層が順次設けられ、シード層が、Niを含む材料からなり、下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、半導体酸化物、半導体窒化物、半導体炭化物より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなり、前記粒子が、Au、Ag、Cuより選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなる磁気記録媒体である。

(4) 上記課題を解決するための第4の発明は、前記非磁性母材が SiO_2 、 Y_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなる(3)に記載の磁気記録媒体である。

(5) 上記課題を解決するための第5の発明は、前記下地層と磁気記録層との間に、Ruを含む材料からなる第2の下地層を設ける、(1)～(4)のうちいずれか1つに記載の磁気記録媒体である。

(6) 上記課題を解決するための第6の発明は、前記シード層が、Fe、Co、Cr、V、Mo、Nb、Zr、W、Ta、B、Cより選ばれる少なくとも一つを含む、(1)～(5)のうちいずれか1つに記載の磁気記録媒体である。

(7) 上記課題を解決するための第7の発明は、前記シード層が、飽和磁束密度 B_s が0.2T以上、保磁力 H_c が100(Oe)以下である、(1)～(6)のうちいずれか1つに記載の磁気記録媒体である。

(8) 上記課題を解決するための第8の発明は、前記磁気記録層が、金属酸化物または半導体酸化物を含むCo合金からなる、(1)～(7)のうちいずれか1つに記載の磁気記録媒体である。

(9) 上記課題を解決するための第9の発明は、非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層を順次設ける磁気記録媒体の製造方法であって、シード層が、Niを含む材料からなり、下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁

性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、 Y_2O_3 を含む材料からなる磁気記録媒体の製造方法である。

(10) 上記課題を解決するための第10の発明は、非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層を順次設ける磁気記録媒体の製造方法であって、シード層が、Niを含む材料からなり、下地層が、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、半導体酸化物、半導体窒化物、半導体炭化物より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなり、前記粒子が、Au、Ag、Cuより選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなる磁気記録媒体の製造方法である。

(11) 上記課題を解決するための第11の発明は、(1)～(8)のうちいずれか1つに記載の磁気記録媒体と、磁気ヘッドとを備えた磁気記録再生装置である。

なお、本明細書においては、 $1\text{ (Oe)} \doteq 79.58\text{ A/m}$ である。また、 $1\text{ emu/cc} \doteq 12.57 * 10^{-4}\text{ Wb/m}^2$ である。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の磁気記録媒体は、非磁性基板上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層が順次設けられて構成されている。

非磁性基板としては、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属材料からなる金属基板を用いてもよいし、ガラス、セラミック、シリコン、シリコンカーバイド、カーボンなどの非金属材料からなる非金属基板を用いてもよい。

ガラス基板としては、アモルファスガラス、結晶化ガラスがあり、アモルファスガラスとしては汎用のソーダライムガラス、アルミノシリケートガラスを使用できる。結晶化ガラスとしては、リチウム系結晶化ガラスを用いることができる。セラミックとしては、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化珪素などを主成分とする焼結体や、その繊維強化物などが使用可能である。

【0010】

軟磁性層は、軟磁性材料からなるもので、この材料としては、飽和磁束密度が高く、かつ軟磁気特性が良好なもの、例えばCoZrNb合金、FeCoB合金

、FeCoN合金、FeTaC合金、FeTaN合金、FeNi合金、FeAlSi合金が好適である。

軟磁性層の保磁力 H_c は50 (Oe) 以下 (好ましくは10 (Oe) 以下) とするのが好ましい。軟磁性層の飽和磁束密度 B_s は、0.6 T以上 (好ましくは1 T以上) とするのが好ましい。軟磁性層の飽和磁束密度 B_s と厚さ t との積 $B_s \cdot t$ は、40 T・nm以上 (好ましくは60 T・nm以上) であることが好ましい。

【0011】

基板と軟磁性層の間には、バイアス付与層を設けることができる。

バイアス付与層は、軟磁性層における磁区形成を抑制する磁区制御層とすることができる。磁区制御層は、硬磁性材料からなり、面内方向に磁気異方性をもつ。バイアス付与層は、反強磁性材料からなる反強磁性層であってもよい。

バイアス付与層の材料としては、CoCrPt合金、CoCrPtB合金、CoCrPtTa合金、CoSm合金、CoPt合金、CoPtO合金、CoPtCrO合金、CoPt-SiO₂合金、CoCrPt-SiO₂合金、CoCrPtO-SiO₂合金を挙げることができる。

バイアス付与層は2層構造とすることができる。例えば、Vからなる第1層上にCo合金からなる第2層を形成した構成とすることができる。

このバイアス付与層を形成すると、この層からのバイアス磁界によって、軟磁性層における磁壁形成を防ぎ、磁区に起因するスパイク状ノイズを防止することができる。

【0012】

シード層は、下地層の結晶配向性を改善するためのものであり、Niを含む材料からなる。

シード層には、Fe、Co、Cr、V、Mo、Nb、Zr、W、Ta、B、Cより選ばれる少なくとも一つを含むNi合金を用いることができる。

この材料としては、NiTa合金、NiNb合金、NiTaC合金、NiTaB合金、CoNiTa合金、NiFe合金、NiFeMo合金、NiFeCr合金、NiFeV合金、NiCo合金が好ましい。

【0013】

シード層は、微細な結晶粒子を有する微結晶構造、または面心立方構造とするのが好ましい。

結晶構造は、Ni 以外の成分の種類および量を選択することによって適宜設定できる。

例えば、NiTa 合金、NiNb 合金、NiTaC 合金、NiTaB 合金、またはCoNiTa 合金を用いる場合には、微結晶構造が得られやすい。NiFe 合金、NiFeMo 合金、NiFeCr 合金、NiFeV 合金、またはNiCo 合金を用いる場合には、面心立方構造が得られやすい。

【0014】

シード層が微結晶構造をとる場合には、下地層において粒子が均一かつ微細になりやすい。特に、下地層の非磁性母材がY₂O₃ からなり、粒子が最密構造をとる貴金属材料 (Pt、Au など) からなる場合には、下地層において粒子が均一かつ微細になりやすい。また、シード層が面心立方構造をとる場合には、下地層において高い結晶性が得られる。

このように、上記磁気記録媒体では、シード層を設けることによって、軟磁性層上に直接下地層を形成した場合に比べて、下地層の結晶性が改善される。

【0015】

シード層には、軟磁性材料を用いることもできる。例えば飽和磁束密度B_sを0.2 T以上とし、保磁力H_cを100 (Oe) 以下とすることができる。

シード層に軟磁気材料を用いれば、軟磁気特性を有する層 (シード層および軟磁性層) と磁気ヘッドとの距離が小さくなるため、スペーシングロスが小さくなり、記録分解能を改善する効果が得られる。

【0016】

下地層は、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造、すなわちグラニューラ構造を有する。なお、以下、この下地層を第1の下地層と呼ぶことがある。

下地層は、非磁性母材がY₂O₃ を含む材料からなることが好ましい。粒子は、Pt、Pd、Ru、Rhより選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からな

ることが好ましい。

上記構成の下地層では、粒子が均一かつ微細になり、しかも明瞭に母材から分離される。また配向性も向上する。このため、この下地層の上に形成される磁気記録層は、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性が良好となる。

なかでも、非磁性母材が Y_2O_3 を含む材料からなり、かつ粒子が Pt を含む材料からなる場合には、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性がいっそう良好となる。

【0017】

下地層は、非磁性母材が金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、半導体酸化物、半導体窒化物、半導体炭化物より選ばれる少なくとも一つを含む材料からなり、前記粒子が Au、Ag、Cu より選ばれる少なくとも一つを含む非磁性材料からなる構成とすることもできる。

金属としては、Cr、Al、Ta、Zr、Mg、Y を挙げることができ、半導体としては、Si、B を挙げることができる。

非磁性母材の材料としては、 SiO_2 、 Y_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 より選ばれる少なくとも一つを含む材料が好ましい。

【0018】

上記構成の下地層では、Au 等からなる粒子が非磁性母材の影響を受けにくい、ため、均一性、明瞭性、粒径の小ささの点で優れた粒子が得られ、配向性も向上する。

特に、非磁性母材が SiO_2 を含む材料からなり、かつ粒子が Au を含む材料からなる場合には、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性がいっそう良好となる。

【0019】

下地層と磁気記録層との間には、Ru を含む材料からなる第2の下地層を設けることができる。この材料としては、Ru または Ru 合金を挙げることができる。Ru 合金としては、RuCr 合金、RuCo 合金、RuPt 合金を挙げることができる。

第2下地層を設けることによって、磁気記録層において配向性が高くなり、分

解能、SNRを向上させることができる。

【0020】

磁気記録層には、Co合金を用いることができる。特に、金属酸化物または半導体酸化物を含むCo合金が好ましい。磁気記録層は、粒子分散型構造（グラニューラ構造）とすることができる。

Co合金としては、CoCr合金、CoPt合金、CoCrPt合金、CoCrPtTa合金、CoCrPtO合金、CoCrPtTaB合金を挙げることができる。

金属としては、Cr、Al、Ta、Zr、Mg、Yを挙げることができ、半導体としては、Si、Bを挙げることができる。

金属酸化物としては、 Y_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 より選ばれる少なくとも一つを挙げることができる。半導体酸化物としては、 SiO_2 、 B_2O_3 を挙げることができる。

磁気記録層がグラニューラ構造をとる場合には、磁気記録層は、上記Co合金からなる磁性粒子が、上記金属酸化物、半導体酸化物などからなる母材に分散した構成とすることができる。

【0021】

上記下地層が、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性の点で良好であるので、この下地層の影響下でエピタキシャル成長する磁気記録層は、粒子（磁性粒子）の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性が良好となる。

特に、金属酸化物または半導体酸化物を含むCo合金からなる磁気記録層は、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、配向性が良好となる。このため、優れた分解能およびノイズ特性が得られる。

【0022】

磁気記録層に、金属酸化物または半導体酸化物を含むCo合金を用いる場合には、磁気記録層は、非加熱条件（例えば基板温度100℃未満の温度条件）で形成するのが好ましい。この温度が高すぎると、粒子径が大きくなり、粒子と母材の分離が不十分となりやすい。

磁気記録層に、金属酸化物または半導体酸化物を含まないCo合金を用いる場

合には、磁気記録層は、加熱条件（例えば基板温度100℃以上の温度条件）で形成するのが好ましい。この温度が低すぎると、磁気記録層において偏析が不十分となりやすい。

【0023】

磁気記録層に、金属酸化物または半導体酸化物を含まないCo合金を用いる場合には、磁気記録層の直下に、このCo合金よりもCo濃度が低いCo合金（CoCr合金、CoPt合金、CoCrPt合金、CoCrPtTa合金、CoCrPtO合金、CoCrPtTaB合金など）からなる弱磁性下地層を設けることができる。なお、弱磁性下地層は非磁性であってもよい。

この弱磁性下地層は、飽和磁化が300emu/cc以下（好ましくは10～100emu/cc）であり、保磁力が0.5～100（Oe）であることが好ましい。飽和磁化または保磁力が上記範囲を越えると、媒体ノイズが増大する傾向がある。

【0024】

磁気記録層は、磁化容易軸が基板に対して主に垂直方向に向いた垂直磁気記録層とすることができる。

【0025】

磁気記録層上には、C、SiO₂、ZrO₂などからなる保護層を設けることができる。

保護層上には、パーフルオロポリエーテル、フッ素化アルコール、フッ素化カルボン酸などからなる潤滑層を設けることができる。

【0026】

上記各層は、基板の片面に形成してもよいし、両面に形成してもよい。上記各層は、汎用のスパッタ法によって形成することができる。

【0027】

以下、具体例を示して本発明をより詳細に説明する。

図1に示す磁気記録媒体は、基板1上に、磁区制御層2と、軟磁性層3と、シード層4と、第1の下地層5と、第2の下地層6と、磁気記録層7と、保護層8とが順に積層された構成を有する。

シード層 4 には NiTa 合金を用いることができる。

第 1 の下地層 5 は、 Pt からなる粒子が Y_2O_3 からなる母材中に分散したグラニユラ構造とすることができる。第 2 の下地層 6 には Ru を用いることができる。

磁気記録層 7 は、 CoCrPt 合金からなる磁性粒子が、 SiO_2 からなる母材中に分散するグラニユラ構造を有する構成とすることができる。磁気記録層 7 は、非加熱条件（例えば基板温度 100°C 未満の温度条件）で形成されることが好ましい。これは、加熱により磁性粒子が粗大化したり、母材と磁性粒子が明瞭に分離しなくなることを防ぐためである。

【0028】

図 2 に示す磁気記録媒体は、基板 11 上に、軟磁性層 12 と、シード層 13 と、第 1 の下地層 14 と、第 2 の下地層 15 と、弱磁性下地層 16 と、磁気記録層 17 と、保護層 18 とが順に積層された構成を有する。

シード層 13 には、 NiTa 合金を用いることができる。

第 1 の下地層 14 は、 Au からなる粒子が SiO_2 からなる母材中に分散したグラニユラ構造とすることができる。第 2 の下地層 15 には RuCr 合金を用いることができる。

弱磁性下地層 16 と磁気記録層 17 は、いずれも CoCrPtB 合金からなり、磁気記録層 17 は、弱磁性下地層 16 に比べて Co の組成比が高くなっている。

磁気記録層 17 は、基板 11 を加熱することによって、加熱条件（例えば基板温度 100°C 以上の条件）で形成されることが好ましい。これは、加熱により磁気記録層 17 において Cr 偏析が促進されるためである。

【0029】

本発明の磁気記録媒体では、 Ni を含む材料からなるシード層と、粒子分散型構造を有する第 1 の下地層とを備えているので、第 1 の下地層において、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善される。

このため、その上に形成される第 2 の下地層、磁気記録層においても、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善される。

よって、媒体ノイズを低減することができ、ノイズ特性を向上させることができる。また、保磁力を高め、十分な記録再生特性を得ることができる。従って、高密度記録が可能となる。

これに対し、Ru等からなるグラニューラ構造の下地層を有し、かつシード層をもたない従来品では、下地層において配向性が劣化するため、ノイズ、保磁力などが不十分となる。

また、本発明では、シード層に軟磁性材料を用いることによって、記録分解能を改善することができる。

【0030】

本発明の磁気記録媒体は、磁気記録層が垂直磁気異方性を有する場合に特に良好な特性を示す。

この場合には、この磁気記録媒体は、透磁率が高い軟磁性層と、垂直磁気記録層とを有する、いわゆる垂直二層媒体となる。この垂直二層媒体において、軟磁性層は、磁気ヘッド（特に単磁極ヘッド）からの記録磁界を、水平方向に向け、磁気ヘッド側へ還流させるという機能の一部を担っている。このため、急峻かつ十分な垂直磁界を磁気記録層に与え、記録再生効率を向上させることができる。

【0031】

本発明の磁気記録再生装置は、上記磁気記録媒体と、磁気ヘッドとを備えている。磁気ヘッドとしては、記録ヘッド、再生ヘッド、記録・再生複合型ヘッドを挙げることができる。

垂直磁気記録方式を採用する場合には、記録ヘッドとして単磁極ヘッドを使用することができる。面内磁気記録方式を採用する場合には、記録ヘッドとしてリングヘッドを使用することができる。

【0032】

図7は、本発明の磁気記録再生装置の一例を示す一部分解斜視図である。

ここに示す磁気記録再生装置は、上面側が開口した矩形箱状の筐体61と、筐体61の開口を塞ぐトップカバーを有する。

筐体61内には、上述の構成を有する磁気記録媒体である垂直磁気記録媒体62、この垂直磁気記録媒体62を支持および回転させる駆動手段としてのスピン

ドルモータ 63、垂直磁気記録媒体 62 に対して磁気信号の記録および再生を行う磁気ヘッド 64、磁気ヘッド 64 を先端に搭載したサスペンションを有しかつ磁気ヘッド 64 を垂直磁気記録媒体 62 に対して移動自在に支持するヘッドアクチュエータ 65、ヘッドアクチュエータ 65 を回転自在に支持する回転軸 66、回転軸 66 を介してヘッドアクチュエータ 65 を回転および位置決めするボイスコイルモータ 67、ヘッドアンプ回路 68 が収納されている。

【0033】

【実施例】

以下、本発明の磁気記録媒体の具体例を示す。

(実施例 1)

図 1 に示す磁気記録媒体を作製した。

以下に示す製造方法において、スパッタ法では、真空度を 3×10^{-5} Pa 以下としたチャンバーを用い、スパッタガスとして Ar ガスを使用した。

非磁性ガラス基板 1 上に、スパッタ法により磁区制御層 2 を形成した。

磁区制御層 2 は、V からなる第 1 層 (厚さ 40 nm) 上に、Co-18 at% Pt-8 at% Cr からなる第 2 層 (厚さ 20 nm) を有する構成とした。第 1 層を形成する際には、チャンバー内圧を 0.6 Pa とし、第 2 層を形成する際にはチャンバー内圧を 0.5 Pa とした。

次いで、磁区制御層 2 上に、Co-6 at% Zr-10 at% Nb からなる軟磁性層 3 (厚さ 200 nm) を形成した (チャンバー内圧: 0.6 Pa)。

次いで、軟磁性層 3 上に、Ni-30 at% Ta からなるシード層 4 (厚さ 7 nm) を形成した (チャンバー内圧: 0.7 Pa)。

上記各層を形成する際には、ターゲットに供給する電力を DC 500 W とした。

【0034】

次いで、シード層 4 上に、Pt-Y₂O₃ からなる第 1 の下地層 5 (厚さ 10 nm) を形成した。第 1 の下地層 5 は、Pt からなる粒子が Y₂O₃ からなる母材中に分散したグラニューラ構造となった。第 1 の下地層 5 を形成する際には、Pt 粒子と Y₂O₃ 粒子をモル比 Pt:Y₂O₃=8:2 になるように混合して焼

結して得られたPt-Y₂O₃ターゲットを用いた（チャンバー内圧：5.0 Pa、供給電力：RF300W）。

次いで、第1の下地層5上に、Ruからなる第2の下地層6（厚さ5 nm）を形成した（チャンバー内圧：3.0 Pa、供給電力：DC250W）。

【0035】

次いで、第2の下地層6上に、CoPtCr-SiO₂からなる磁気記録層7（厚さ10 nm）を形成した。磁気記録層7を形成する際には、Co-16 at %Pt-12 at Crからなる粒子とSiO₂粒子をモル比CoPtCr：SiO₂=11：1になるように混合して焼結して得られたCoPtCr-SiO₂ターゲットを用いた（チャンバー内圧：6.0 Pa、供給電力：RF200W）。

。

次いで、磁気記録層7上に、Cからなる保護層8（厚さ7 nm）を形成した（チャンバー内圧：0.5 Pa、供給電力：DC1000W）。

次いで、保護層8上に、ディップ法により、PFPE（Perfluoro Polyether）からなる潤滑剤を塗布し、潤滑層（厚さ1.5 nm）を形成して、磁気記録媒体Aを得た。

【0036】

磁気記録媒体Aについて、Kerr効果磁気測定装置を用い、最大磁界を20 kOeとして、静磁気特性を測定した。保磁力H_c、角型比RS、および核生成磁界H_nを表1に示す。

また、媒体Aの結晶配向性を調べるため、XRDを用いてロッキングカーブを測定することにより得られたΔθ50も併せて示す。

また、この媒体Aについて、単磁極ヘッドを用いて信号を書き込み、GMRヘッドを用いて信号を読み取る方法により、R/Wテストを行った。得られたSNR_m、オーバーライト特性（OW特性）、およびdPW50を表1に示す。測定は、半径20 mmの位置で行い、媒体Aの回転数は4200 rpmとした。

S/N比であるSNR_mについては、Sは119 kFCIの孤立波形の1磁化反転におけるピーク値、すなわち最高値と最小値との差を1/2にした値である。Nmは、716 kFCIでのrms値（root mean square）

inches) である。

OW特性は、8kFCIで記録信号書き込み後、358kFCIで信号を書き込んだ際の上書き前の信号出力と、上書き後の消え残り信号出力との比を示す。磁化反転部の半値幅dPW50は、分解能特性を示すもので、再生波形を微分して得られた孤立波のピーク値の50%における幅(nm)である。

【0037】

次に示す3つのサンプルを作製した。

実施例1に準じて、非磁性ガラス基板1上に、磁区制御層2、軟磁性層3、シード層4を形成した(サンプル1)。

実施例1に準じて、非磁性ガラス基板1上に、磁区制御層2、軟磁性層3、シード層4、第1の下地層5を形成した(サンプル2)。

実施例1に準じて、非磁性ガラス基板1上に、シード層4のみを形成した(サンプル3)。

【0038】

サンプル1について、XRD(X-Ray Diffraction)パターンを観察したところ、 $2\theta = 40$ 度付近に、磁区制御層に相当すると思われる微弱なピークが観察された以外は特に目立ったピークはなく、 $2\theta = 40 \sim 50$ 度付近にブロードなパターンが見られた。

TEM(透過型電子顕微鏡)を用いて、シード層4の平面構造を観察したところ、シード層4は、粒径2nm以下の微粒子を有する微結晶構造であることが分かった。

サンプル2について、TEMを用いて第1の下地層5の平面構造を観察した。

図8は、この平面構造(倍率100万倍)を示すものである。図中、符号71はPt粒子を示し、符号72は Y_2O_3 からなる母材を示す。

この図より、平均粒径が約6nmであるPt粒子71が母材72中に分散されている構成、すなわち母材72がPt粒子71を取り囲む構成が確認できる。Pt粒子71どうしの平均間隔は約2nmであった。

Pt粒子71の最大粒径は約9nmであったが、大部分のPt粒子71については、粒径はおよそ±1nm程度の範囲に収まっていた。

サンプル 3 を、1 cm 角の大きさに裁断し、VSM (Vibrating Sample Magnetometer) を用いて最大 100 (Oe) の外部磁界をかけて静磁気特性を測定したところ、 B_s が 0.2 T となり軟磁気特性を示したことが確認された。

【0039】

(比較例 1)

図 3 に示すように、シード層 4 の材料として Ta を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして磁気記録媒体 B を得た。

静磁気特性、結晶配向性、および R/W 特性を実施例 1 と同様にして測定した。結果を表 1 に示す。

【0040】

比較例 1 に準じて、非磁性ガラス基板 1 上に、磁区制御層 2、軟磁性層 3、シード層 4、第 1 の下地層 5 を形成したサンプル 4 を作製した。

サンプル 4 について、TEM を用いて第 1 の下地層 5 の平面構造を観察した。その結果、粒子と母材との境界が不明瞭であり、粒子の分離が不充分であることが確認された。また、粒子の平均粒径は約 6 nm であったが、最大粒径は約 10 nm であった。粒径のばらつきはおよそ ±2 nm であり、媒体 A に比べ、粒子の均一性の点で劣ることが確認された。

【0041】

【表 1】

	媒体	H_c (kOe)	RS (-)	$-H_n$ (kOe)	$\angle \theta_{50}$ (deg)	SNRm (dB)	OW (dB)	dPW50 (nm)
実施例 1	A	3.72	0.99	1.1	3.8	23.2	41.2	68
比較例 1	B	3.68	0.89	0.8	5.4	20.8	40.9	75
実施例 3	E	3.69	0.96	1.0	4.5	22.8	40.9	74
実施例 4	F	3.58	0.92	0.8	5.2	22.0	41.1	73

【0042】

表 1 より、保磁力 H_c に関しては、実施例 1 (媒体 A) と比較例 1 (媒体 B) との間に大きな差はなかったが、角型比 RS に関しては、媒体 A の方が大きな値

を示した。また、結晶配向を示す $\Delta \theta 50$ は、媒体 Aの方が小さく、配向性に優れていることがわかった。

また、媒体 Aと媒体 Bは、OW値に関しては同等であったが、媒体 Aでは SN Rm値、dPW50値が優れていることがわかった。

このことから、媒体 Bでも磁気記録層の粒子は微細化されたものの、媒体 Aでは、粒径のばらつきが小さく、しかも配向性が高くなったと考えられる。また、媒体 Aで良好な結果が得られたのは、シード層 4 が軟磁性を示すためスペーシングロスが小さくなったことも原因として考えられる。

以上より、媒体 Aでは、角型比が大きく、静磁気特性に優れた結果が得られたことがわかる。また、R/W特性に関しては、分解能が優れ、S/N比を大きくすることができたことがわかる。

【0043】

媒体 Aの第 1の下地層 5に用いられる Ptに代えて、Pd、Ru、またはRhを用いた場合には、RSが約 0.9 となった。また SN Rmは媒体 Aよりも 0.2~0.3 dB 減という結果が得られた。この結果は、媒体 Aに比較して、ほぼ同等の結果であるといえることができる。

また、シード層 4に用いられる NiTaに代えて、NiNb、NiTaC、NiTaB、またはCoNiTaを用いたところ、上記各特性に関して、媒体 Aとほぼ同等の結果が得られた。

また、シード層 4に用いられる NiTaに代えて、NiFe、NiFeMo、NiFeCr、NiFeV、またはNiCoを用いた場合には、XRDにおける回折パターンより、シード層 4は結晶質であることがわかった。このように、シード層 4が結晶質である場合でも、媒体 Bに比べ、SNRの改善が見られた。

また、シード層 4に用いられる NiTaに代えて、NiFe、NiFeMo、NiFeCr、またはNiFeVを用いた場合には、いずれもBsが約 0.8 T となった。このため、スペーシングロスを小さくする効果がより顕著となり、dPW50が改善された。

【0044】

(実施例 2)

図 2 に示す磁気記録媒体を作製した。

非磁性ガラス基板 11 上に、Fe-10 at% Ta-10 at% C からなる軟磁性層 12 (厚さ 200 nm) を形成した。

次いで、Ni-15 at% Ta-15 at% C からなるシード層 13 (厚さ 8 nm) を形成した (チャンバー内圧: 0.8 Pa)。

次いで、同一平面内に並べて配置した Au ターゲットと SiO₂ ターゲットを用い、基板 11 を 2 つのターゲットの一方に対向する位置から、他方に対向する位置に移動させる操作を繰り返すことによって、Au と SiO₂ とを交互にスパッタし、Au-SiO₂ からなる第 1 の下地層 14 (厚さ 5 nm) を形成した (Au ターゲット供給電力: DC 500 W、SiO₂ ターゲット供給電力: RF 1400 W)。

次いで、基板 11 を 8 秒間加熱し、その温度を 250℃ とした。

次いで、第 1 の下地層 14 上に、Ru-30 at% Cr からなる第 2 の下地層 15 (厚さ 5 nm) を形成した (チャンバー内圧 3 Pa、供給電力: DC 250 W)。

次いで、Co-26 at% Cr-12 at% Pt-4 at% B からなる弱磁性下地層 16 (厚さ 10 nm) を形成した (チャンバー内圧 0.5 Pa、供給電力: DC 100 W)。

次いで、Co-18 at% Cr-15 at% Pt-1 at% B からなる磁気記録層 17 (厚さ 12 nm) を形成した (チャンバー内圧: 0.6 Pa、供給電力: DC 250 W)。

次いで、磁気記録層 17 上に、C からなる保護層 18 (厚さ 7 nm) を形成した (チャンバー内圧: 0.5 Pa、供給電力: DC 1000 W)。

次いで、保護層 18 上に、ディップ法により、PFPE からなる潤滑剤を塗布し、潤滑層 (厚さ 1.3 nm) を形成して、磁気記録媒体 C を得た。

磁気記録媒体 C について、静磁気特性、結晶配向性、および R/W 特性を実施例 1 と同様にして測定した。結果を表 2 に示す。

【0045】

実施例 2 に準じて、非磁性ガラス基板 11 上に、シード層 13 のみを形成した

サンプル 5 を作製した。

実施例 2 に準じて、非磁性ガラス基板 11 上に、軟磁性層 12、シード層 13、第 1 の下地層 14 を形成したサンプル 6 を作製した。

サンプル 5 について、XRD パターンを観察したところ、 $2\theta = 40 \sim 50$ 度付近にブロードなパターンが見られたが、鋭いピークは現れなかった。また、シード層 13 の平面構造を TEM を用いて観察したところ、粒径 2 nm 以下の微粒子を有する微結晶構造であることがわかった。

サンプル 6 について、第 1 の下地層 14 の平面構造を TEM を用いて倍率 100 万倍で観察したところ、平均粒径が約 7 nm の Au 粒子が、 SiO_2 からなる母材に囲まれたグラニューラ構造になっていることが確認された。Au 粒子どうしの平均間隔は約 2 nm であった。

また、サンプル 5 を 1 cm 角の大きさに裁断し、VSM により静磁気特性を測定したところ、外部磁界を 1500 kA/m まで加えても磁化を示さず、非磁性であることがわかった。

【0046】

(比較例 2)

図 4 に示すように、シード層 13 を形成しないこと以外は実施例 2 と同様にして、磁気記録媒体 D を作製した。

媒体 D について、静磁気特性、結晶配向性、および R/W 特性を実施例 1 と同様にして測定した結果を表 2 に示す。

【0047】

【表 2】

	媒体	H _c (kOe)	RS (-)	-H _n (kOe)	$\Delta\theta_{50}$ (deg)	SNR _m (dB)	OW (dB)	dPW ₅₀ (nm)
実施例 2	C	3.68	0.97	1.1	4.2	21.9	40.8	68
比較例 2	D	3.71	0.85	0.8	5.7	19.7	38.2	72

【0048】

表 2 より、実施例 2 (媒体 C) は、比較例 2 (媒体 D) と比較して、静磁気特

性、結晶配向性、およびR/W特性(SNR_m)が優れていたことがわかる。

【0049】

媒体Cの第1の下地層14に用いられるAuに代えて、AgまたはCuを用いた場合には、上記各特性について、媒体Cに比較してほぼ同等と見なせる結果が得られた。

また、第1の下地層14に、SiO₂に代えて、Y₂O₃、Cr₂O₃、Al₂O₃、Ta₂O₅、MgO、TaC、Ta₂N、またはZrNを用いた場合には、RSが約0.9となった。またSNR_mは媒体Cよりも0.1~0.3dB減という結果が得られた。この結果は、媒体Cに比較してほぼ同等の結果であるといえることができる。

また、シード層13に、NiTaに代えて、NiNb、NiTaC、NiTaB、またはCoNiTaを用いたところ、上記各特性に関して、媒体Cとほぼ同等の結果が得られた。

また、シード層13に、NiTaに代えて、NiFe、NiFeMo、NiFeCr、NiFeV、またはNiCoを用いた場合には、XRDにおける回折パターンより、シード層13は結晶質であることがわかった。このように、シード層13が結晶質である場合でも、媒体Dに比べ、SNRの改善が見られた。

また、シード層13に、NiTaに代えて、NiFe、NiFeMo、NiFeCr、またはNiFeVを用いた場合には、いずれもBsは約0.8Tとなった。このため、スペーシングロス小さくする効果がより顕著となり、dPW50が改善された。

【0050】

(実施例3)

図5に示すように、第1の下地層5に、Ptに代えてRhを用いたこと以外は実施例1と同様にして磁気記録媒体Eを作製した。

媒体Eについて、静磁気特性、結晶配向性、R/W特性を実施例1と同様にして測定した結果を表1に示す。

また、実施例3に準じて、基板1上に、磁区制御層2、軟磁性層3、シード層4、第1の下地層5を形成したサンプル7を作製した。

サンプル7について、第1の下地層5の平面構造をTEMを用いて観察したところ、平均粒径が約6nmのRh粒子がSiO₂からなる母材に囲まれたグラニューラ構造になっていることが確認された。最大粒径および最小粒径は、それぞれ約9nm、約3nmであったことから、媒体Aに比べ粒径のばらつきが大きいことがわかった。

【0051】

表1に示すように、実施例3（媒体E）では、比較例1（媒体B）と比べて、SNR_mで優れた値が得られたが、実施例1（媒体A）に比べてdPW50で劣る結果が得られた。

媒体Eでは、第1の下地層5の粒子にRhを用いたため優れた結晶性が得られたが、粒径のばらつきが若干大きくなり、分解能がやや低くなった。

実施例1と実施例3の結果より、下地層の母材にY₂O₃を用いることにより、粒子が均一かつ明瞭となるため、より高密度記録が可能な媒体が得られる。さらに、下地層の粒子にPtを用いることにより、磁気記録層の配向性が高められるため、分解能を高めることができる。

【0052】

（実施例4）

図6に示すように、第2の下地層6を形成しないこと以外は実施例1と同様にして、磁気記録媒体Fを作製した。

媒体Fについて、静磁気特性、結晶配向性、およびR/W特性を実施例1と同様に測定した。結果を表1に示す。

また、実施例4に準じて、基板1上に、磁区制御層2、軟磁性層3、シード層4、第1の下地層5を形成したサンプル8を作製した。

第1の下地層5の平面構造をTEMを用いて観察したところ、平均粒径が約6nmのPt粒子がY₂O₃からなる母材に囲まれたグラニューラ構造になっていることが確認された。この粒子は、媒体Aに比べ母材との境界が不明瞭となったことが確認できた。

【0053】

表1に示すように、実施例4（媒体F）では、比較例1（媒体B）に比べて、

S N R mで優れた値が得られたが、実施例 1 (媒体 A) に比べ、 $\Delta \theta 50$ 、 $d P W 50$ では劣る結果となった。

媒体 F では、第 2 の下地層 6 を形成しないため磁気記録層 7 の配向性がやや劣るが、第 1 の下地層 5 に $P t - Y_2 O_3$ を用いたため、優れた S N R m が得られたと考えられる。

このことから、下地層に $P t - Y_2 O_3$ を用いることにより、高密度記録が可能な媒体が得られることがわかる。

【0054】

【発明の効果】

本発明の磁気記録媒体では、N i を含む材料からなるシード層と、粒子分散型構造を有する下地層とを備えているので、下地層において、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善される。

このため、その上に形成される磁気記録層においても、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善される。

よって、媒体ノイズを低減することができ、ノイズ特性を向上させることができる。また、保磁力を高め、十分な記録再生特性を得ることができる。従って、高密度記録が可能となる。

また、本発明では、シード層に軟磁性材料を用いることによって、記録分解能を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の磁気記録媒体の一例を表す概略断面図

【図 2】 本発明の磁気記録媒体の他の例を表す概略断面図

【図 3】 比較例の磁気記録媒体を表す概略断面図

【図 4】 比較例の磁気記録媒体を表す概略断面図

【図 5】 本発明の磁気記録媒体の他の例を表す概略断面図

【図 6】 本発明の磁気記録媒体の他の例を表す概略断面図

【図 7】 本発明の磁気記録再生装置の一例を示す一部分解斜視図

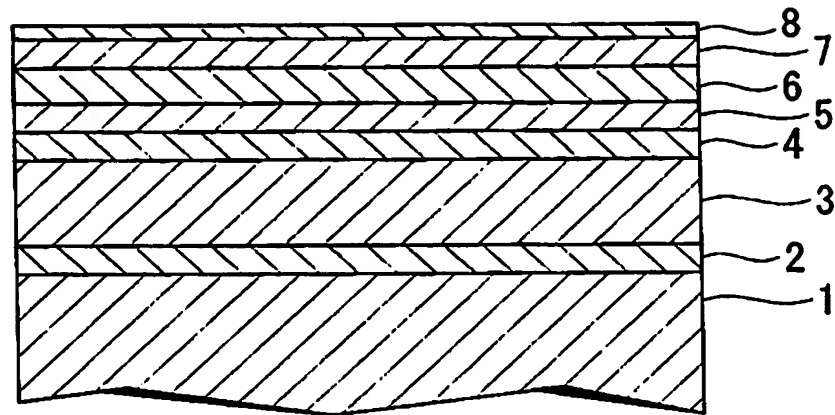
【図 8】 下地層の平面構造を示す写真

【符号の説明】

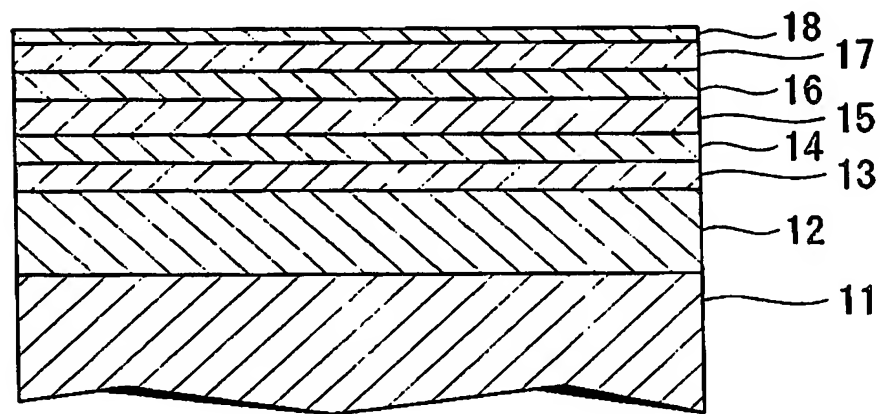
1、11…基板、4、13…シード層、5、14…下地層、6、15…第2の下地層、7、17…磁気記録層、61…筐体、62…磁気ディスク、63…スピンドルモータ、64…磁気ヘッド、65…ヘッドアクチュエータ、66…回転軸、67…ボイスコイルモータ、68…ヘッドアンプ回路、71…粒子、72…非磁性母材

【書類名】 図面

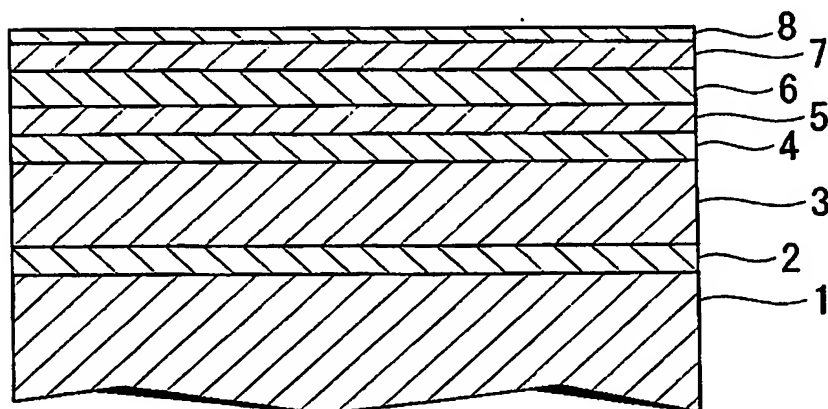
【図 1】



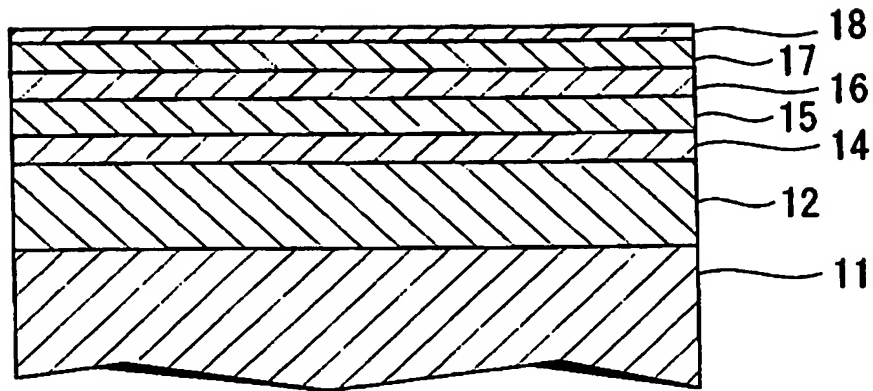
【図 2】



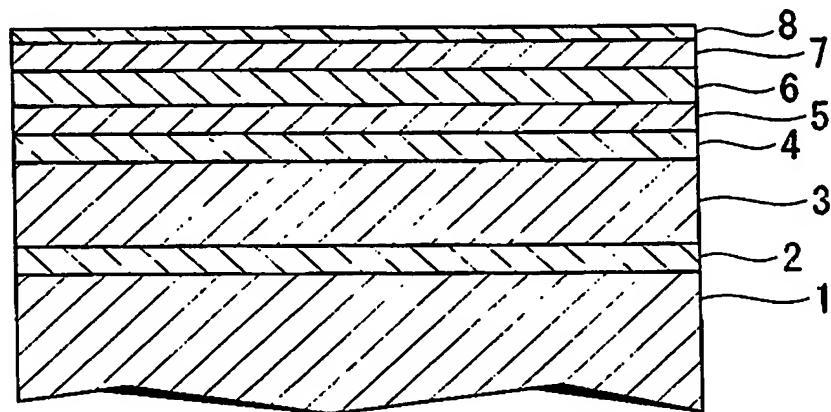
【図 3】



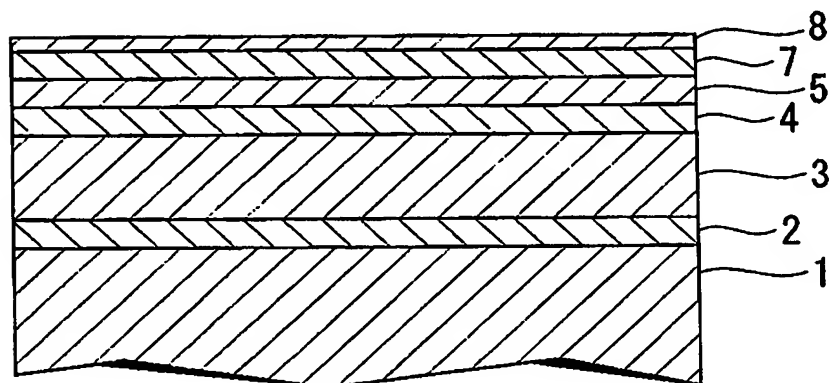
【図 4】



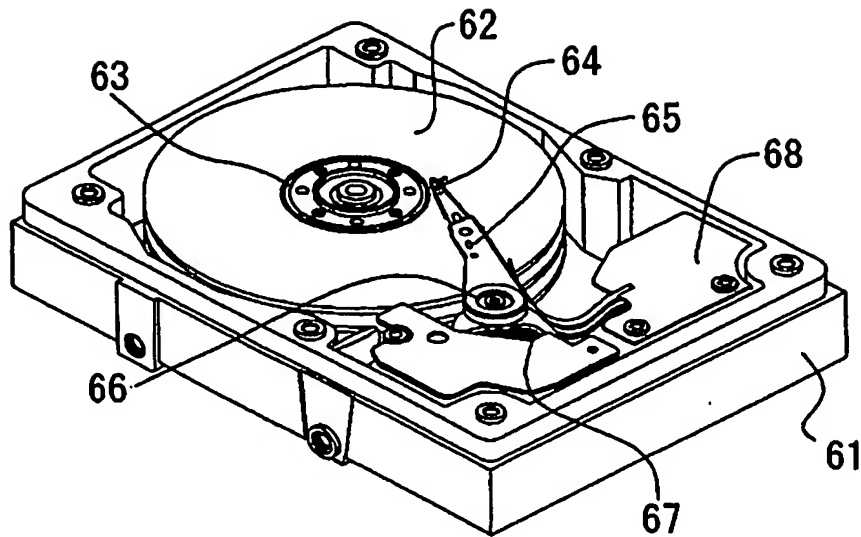
【図 5】



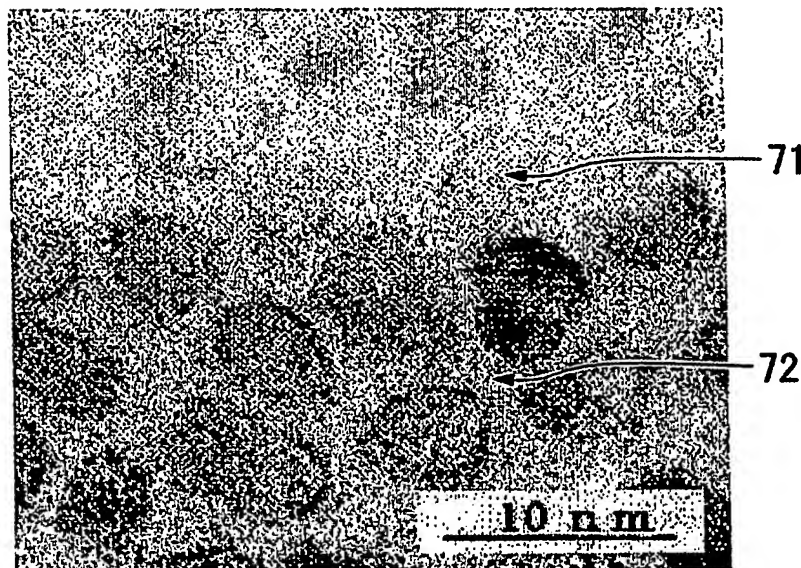
【図 6】



【図 7】



【図 8】



Best Available Copy

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気記録層において、結晶粒子を微細化でき、かつ配向性を高めることができる磁気記録媒体を提供する

【解決手段】 非磁性基板 1 上に、軟磁性層 3、シード層 4、下地層 5、磁気記録層 7 が順次設けられ、シード層 4 は Ni を含む材料からなり、下地層 5 は、非磁性材料からなる粒子が非磁性母材中に分散した粒子分散型構造を有し、非磁性母材が、 Y_2O_3 を含む材料からなる。この構成によって、下地層 5 において、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善され、その上に形成される磁気記録層 7 においても、粒子の均一性、明瞭性、粒径の小ささ、結晶配向性が改善される。よって、媒体ノイズおよび保磁力を改善し、高密度記録化を図ることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-196559
受付番号	50301163133
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成 15 年 7 月 15 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000003078
【住所又は居所】	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	株式会社東芝

【特許出願人】

【識別番号】	000002004
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1 丁目 1 3 番 9 号
【氏名又は名称】	昭和電工株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 村山 靖彦

特願 2003-196559

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝

特願 2 0 0 3 - 1 9 6 5 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 0 0 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 丁目 1 3 番 9 号

氏 名

昭和電工株式会社